Влияние погодных условий на распространённость фузариозного увядания сортов масличного льна

Д.А. Курилова,
кандидат биологических наук

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК
Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17
Тел.: (861) 275-85-13
E-mail: protection@vniimk.ru

Для цитирования: Курилова Д.А. Влияние погодных условий на распространённость фузариозного увядания сортов масличного льна // Масличные культуры. – 2019. – Вып. 4 (180). – С. 124–127.

Ключевые слова: лён масличный, фузариоз, трахеомикозное увядание, погодные условия, сорта масличного льна.

Изучали распространённость и степень развития фузариозного увядания в посевах масличного льна в зависимости от погодных условий центральной природно-климатической зоны Краснодарского края и набора возделываемых сортов на центральной экспериментальной базе ФГБНУ ВНИИМК в 2015–2017 гг. Объектом исследования служили сорта льна: ВНИИМК 620, Радуга, Северный и Нилин. Посев осуществляли сеялкой СН-16 в оптимальный срок (I декада апреля) с нормой высева семян 8 млн шт./га. Площадь делянки 15 м², повторность 4-кратная. Распространённость и степень развития фузариоза учитывали согласно методическим рекомендациям ВИЗР по четырёхбалльной шкале. Погодные условия вегетационного периода масличного льна (апрель – июль) в годы исследований сложились благоприятно для культуры: отсутствие дефицита почвенной влаги перед посевом и высокие среднесуточные температуры способствовали своевременному прорастанию семян льна, что снижало вероятность поражения фузариозом на ранних этапах развития. Однако обильные осадки в фазах бутонизации – цветения и высокие температуры способствовали развитию патогена в тканях растений, что приводило к закупорке проводящих сосудов и вызывало фузариозное

увядание. В 2015 и 2016 гг. распространённость фузариозного увядания в среднем по сортам льна составила 15,1 и 19,0 % соответственно, в 2017 г. – превысила порог вредоносности во всех вариантах опыта и составила в среднем 53,4 %. По итогам трёх лет исследований, самую высокую устойчивость к фузариозу показал сорт Нилин. Средняя распространённость болезни (P) на нём составила 14,2 % при степени развития (R) – 16,1 %. Сорт ВНИИМК 620 показал среднюю степень устойчивости (P – 22,8 %; R – 24,0 %). Сорта Северный и Радуга оказались наименее устойчивы к фузариозу (P – 40,3 и 39,2 %; R – 37,9 и 39,4 % соответственно).

UDC 633.854.54:632.4:632.911.4

Influence of weather conditions on the prevalence of fusarium wilting in crops of oil flax.

D.A. Kurilova, PhD in biology

V.S. Pustovoi All-Russian Research Institute of Oil Crops
17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia
Tel.: (861) 275-85-13
E-mail: protection@vniimk.ru

Key words: flax, Fusarium, tracheomycosis wilting, weather conditions, varieties of oil flax.

We studied the prevalence and degree of Fusarium wilting in oil flax crops depending on the weather conditions of the central climatic zone of the Krasnodar region and a set of cultivated varieties at the fields of the V.S. Pustovoi All-Russian Research Institute of Oil Crops, Krasnodar, in 2015–2017. Flax varieties VNIIMK 620, Raduga, Severny and Nilin were used as an object of the research. Planting was carried out with a SN-16 seeder in the optimal date (first ten-days of April), with a seeding rate of 8 million seed per ha. The sowing area of the plot was 15 sq. m, in four replications. We accounted the prevalence and degree of fusarium development according to the guidelines of the All-Russian Institute of Plant Protection by a four-point scale. Weather conditions of the growing season of oil flax (April–July) in the years of research were favorable for the crop: the absence of soil moisture deficiency before sowing and high average daily temperatures promoted the timely germination of flax seed, which reduced the probability to be infected by Fusarium in the early stages of development. However, heavy rainfall in the budding-flowering phases and high temperatures contributed to the development of the pathogen in plant tissues, which led to blockage of conductive vessels and caused Fusarium wilting. In 2015 and 2016, the prevalence of Fusarium wilt on average for flax varieties was 15.1 and 19.0%, respectively; in 2017 it exceeded the threshold of harmfulness in all variants of the experiment and averaged 53.4%. According to the results of three

years of research, the variety Nilin was less affected by Fusarium. The average prevalence of the disease (P) on it was 14.2% with the degree of development (D) 16.1 %. The variety VNIIMK 620 demonstrated an average degree of stability (P – 22.8%; D – 24.0%). The varieties Severny and Raduga were more affected by Fusarium (P – 40.3 and 39.2%; D – 37.9 and 39.4%, respectively).

Введение. Грибы рода *Fusarium* являются возбудителями заболеваний многих сельскохозяйственных культур, в том числе и масличного льна. Фузариоз поражает лён в течение всего периода вегетации, вызывая увядание и гибель растений. Фузариозное увядание в посевах льна часто наблюдается в виде очагов. Внешние признаки болезни характеризуются пониканием верхушки стебля, пожелтением, быстрым побурением и увяданием растений. Корни при этом разрушаются, растения легко выдергиваются из почвы. При проявлении болезни в начале цветения, растения отстают в росте, листья и стебли буреют, коробочки не образуются, или они недоразвиты и без семян. Проявление фузариозного увядания в конце цветения – начале созревания льна также характеризуется побурением листьев, стеблей и коробочек, семена формируются щуплые, с пониженной всхожестью и несут в себе инфекционное начало. На развитие фузариозного увядания определенное влияние оказывают экологические факторы, особенно влажность и температура воздуха и почвы [1; 2; 3].

Целью данной работы было определить распространённость фузариозного увядания на посевах масличного льна в зависимости от погодных условий центральной природно-климатической зоны Краснодарского края и набора возделываемых сортов.

Материалы и методы. Исследования проводили на центральной экспериментальной базе (ЦЭБ) ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК в 2015–2017 гг. Объектом исследования служили три районированных сорта: ВНИИМК 620 (селекции ФГБНУ ВНИИМК, не устойчив к

фузариозу), Радуга (селекции ФГБНУ «Донская опытная станция им. Л.А. Жданова ВНИИМК», устойчив к фузариозу) и Нилин (селекции ФГБНУ ВНИИМК, устойчив к фузариозному увяданию), а также один нерайонированный – Северный (селекции ФГБНУ «Сибирская опытная станция ВНИИМК», высокоустойчив к фузариозному увяданию). Посев осуществляли сеялкой СН-16 в оптимальный срок (I декада апреля) с нормой высева семян 8 млн шт./га. Площадь делянки 15 м², повторность 4-кратная.

Учёты болезни проводили согласно методическим рекомендациям ВИЗР: на растениях масличного льна в фазе созревания на каждой опытной делянке просматривали 300 растений (по 50 в шести повторностях), вычисляли распространённость болезни и степень поражения растений по 4-балльной шкале:

0 – признаков поражения нет;

1 – слабая степень, частичное побурение растения;

2 – средняя степень, побурение всего растения;

3 – сильная степень, погибшее или отмершее до образования коробочек растение [4].

Распространённость и развитие болезней в посевах льна определяли по формулам М.Д. Драховской [5]:

$$P = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

где P – распространённость болезни (%);
n – количество больных растений в пробе, шт.;

N – общее количество растений в пробе (больных и здоровых), шт.

$$R = \frac{\sum(a \times b)}{\sum n \times k} \times 100 \%$$

где R – развитие болезни, %;

$\sum(a \times b)$ – сумма произведений числа поражённых растений на соответствующий им балл поражения;

$\sum n$ – общее количество учётных растений (здоровых и больных) в варианте, шт.;

k – высший балл поражения.

Результаты и обсуждение. Погодные условия начала вегетационного периода масличного льна (апрель – май) в годы исследований (2015–2017 гг.) сложились благоприятно для культуры: отсутствие дефицита почвенной влаги перед посевом и достаточно высокие среднесуточные температуры способствовали своевременному прорастанию всходов льна (табл. 1).

Таблица 1

Погодные условия в период вегетации масличного льна, 2015–2017 гг.

Месяц	Декада	Среднесуточная температура воздуха, °С			
		2015 г.	2016 г.	2017 г.	средне-много-летнее
Апрель	I	8,9	12,8	11,1	8,7
	II	11,4	15,9	13,0	10,8
	III	12,9	15,4	12,3	13,1
Май	I	15,1	16,4	19,4	15,2
	II	17,8	17,9	15,9	16,2
	III	22,4	18,8	17,3	18,2
Июнь	I	22,4	18,6	22,1	19,4
	II	23,8	23,9	20,4	20,4
	III	22,7	27,6	23,6	21,4
Июль	I	25,4	24,9	24,1	22,5
	II	22,5	27,4	25,0	23,2
	III	27,5	25,4	25,2	23,8
Количество осадков, мм					
Апрель	I	16,1	3,0	12,2	15
	II	25,1	20,2	11,9	16
	III	26,3	2,4	19,4	17
Май	I	11,5	23,1	12,6	18
	II	9,9	17,3	41,3	19
	III	50,8	21,8	62,1	20
Июнь	I	2,3	152,9	12,2	22
	II	28,9	17,1	20,8	23
	III	113,5	6,1	30,4	22
Июль	I	36,7	37,6	0,0	21
	II	26,6	4,2	62,8	20
	III	7,5	1,6	23,9	19

Погодные условия период вегетации масличного льна 2015–2017 гг. отличались обильными осадками. Максимальным количеством осадков за этот период выпало в 2015 г. (355,2 мм), что было выше на 47,9 мм, чем в 2016 г., на 45,6 мм в 2017 г. и на 103,2 мм, чем средне-многолетние данные. Однако несмотря на пониженную температуру (8,9–11,4 °С) и количество осадков (51,4 мм) во II–III декадах апреля 2015 г. (фаза всходов и «ёлочки»), средняя распространённость фузариозного увядания (Р) льна была на уровне порога вредоносности (ПВ = 15 %)

и составила 15,1 %, степень развития (R) – 15,2 %. Наибольшее распространение пато-ген получил на сортах Радуга (Р – 21,0 %, R – 21,3 %) и Северный (Р – 19,0 %, R 17,4 %). Сорт ВНИИМК 620 был поражён в меньшей степени (15,0 %). Сорт Нилин оказался наиболее устойчивым к фузариозу, среднее число поражённых растений составило 5,2 % (табл. 2).

Таблица 2

Поражение масличного льна фузариозом

Сорт	Поражено фузариозом, %							
	2015 г.		2016 г.		2017 г.		среднее	
	Р*	Р**	Р	Р	Р	Р	Р	Р
ВНИИМК 620	15,0	17,0	11,0	13,7	42,5	41,3	22,8	24,0
Нилин	5,2	5,2	15,0	17,3	22,5	25,7	14,2	16,1
Радуга	21,0	21,3	32,5	42,3	64,0	54,7	39,2	39,4
Северный	19,0	17,4	17,5	17,7	84,5	78,5	40,3	37,9
Среднее	15,1	15,2	19,0	22,8	53,4	50,1	29,1	29,4

Примечание: * – распространённость, ** – степень развития

В 2016 г. средняя распространённость фузариоза на масличном льне была немного выше – 19,0 %, степень развития – 22,8 %. Этому способствовали обильные осадки (152,9 мм) и низкая температура (18,6 °С) в I декаде июня (фаза цветения), сменившиеся засухой (27,6 °С; 6,1 мм) в III декаде июня (фаза созревания). Как и в прошлом году, максимальный процент поражённых фузариозом растений отмечен на сорте Радуга (Р – 32,5 %, R – 42,3 %). Нилин и Северный оказались примерно на одном уровне по степени поражённости (Р – 15,0 и 17,5 %, R – 17,5 и 17,7 % соответственно). Менее остальных поразился сорт ВНИИМК 620 (Р – 11,0 %, R – 13,7 %).

В 2017 г. распространённость фузариоза превысила порог вредоносности во всех вариантах опыта и составила в среднем 53,4 %, при степени развития 50,1 %. Причиной тому было наличие инфекционного начала патогена в почве, перепады температуры (снижение до 2–6 °С в ночное время) после посева льна, что замедлило всхожесть семян и способствовало заражению грибами

рода *Fusarium*. Также развитию фузариоза благоприятствовало ровное увлажнение почвы осадками в этот период. Обильные осадки во II и III декадах мая (фазы «ёлочки» – бутонизации) и низкая температура (15,9–17,3 °С) привели к угнетению растений льна, интенсивному развитию патогена, что вызвало закупорку проводящих сосудов растений. Максимальная поражённость была выявлена на сорте Северный (Р – 84,5 %, R – 78,5 %), немного лучше показали себя сорт Радуга (Р – 64,0 %, R – 54,8 %) и ВНИИМК 620 (Р – 42,5 %, R – 41,3 %). Меньше всего поразился фузариозом сорт Нилин, распространённость болезни на нём была в 2–4 раза ниже, чем на других сортах в опыте и составила 22,5 % при степени развития 25,2 %.

Заключение. Проанализировав данные, полученные за три года исследований, установлено, что для проявления фузариозного увядания наиболее уязвимым этапом развития масличного льна являются фазы «ёлочки» – цветения. Обильные осадки и понижение температуры в этот период оказывают существенное негативное влияние на лён, снижаются его естественные защитные функции. Это способствует развитию патогена в тканях растений и приводит к массовому распространению болезни, превышающему в несколько раз порог вредоносности.

В условиях центральной зоны Краснодарского края в годы исследований наиболее устойчивым к фузариозному увяданию признан сорт Нилин. Распространённость болезни на нём в среднем за три года исследований составила 14,2 %, степень развития – 16,1 %. В большей степени оказались подвержены фузариозному увяданию сорта Радуга (Р – 39,2 %, R – 39,4 %) и Северный (Р – 40,3 %, R – 37,9 %). Следует отметить, что Сорт ВНИИМК 620, не заявленный как устойчивый к фузариозу, показал дос-

таточно хорошие результаты (Р – 22,8 %, R – 24,0 %).

Список литературы

1. Жизнь растений / Под ред. М.В. Горленко. – М.: Изд-во Просвещение, 1974. – Т. 2. – С. 409–413.
2. Билай В.И., Гвоздяк Р.И., Скрипаль И.Г. [и др.]. Микроорганизмы – возбудители болезней растений. – Киев: Наукова думка, 1988. – 552 с.
3. Билай В.И. Фузариоз. – Киев: Наукова думка, 1982. – 441 с.
4. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Под ред. В.И. Долженко. – СПб., 2009. – 380 с.
5. Драховская М.Д. Прогноз в защите растений. – Сельхозлитература, 1962. – С. 168–175.

References

1. Zhizn' rastenij / Pod red. M.V. Gorlenko. – M.: Izd-vo Prosveshchenie, 1974. – T. 2. – S. 409–413.
2. Bilaj V.I., Gvozdyak R.I., Skripal' I.G. [i dr.]. Mikroorganizmy – vzbuditeli boleznej rastenij. – Kiev: Nauk. dumka, 1988. – 552 s.
3. Bilaj V.I. Fuzarii. – Kiev: Nauk. dumka, 1982. – 441 s.
4. Metodicheskie ukazaniya po registracionnym ispytaniyam fungicidov v sel'skom hozyajstve / Pod red. V.I. Dolzhenko. – SPb., 2009. – 380 s.
5. Drahovskaya M.D. Prognoz v zashchite rastenij. – Sel'hozliteratura, 1962. – S. 168–175.

Получено: 17.10.2019
Received: 17.10.2019

Принято: 11.11.2019
Accepted: 11.11.2019